



중단원 도입부

중단원에서는 학교 주변의 다양한 흙을 관찰하고 이를 통해 흙의 특성을 알아내는 활동으로 구성되어 있다. 생명체의 보금자리가 되는 흙이 만들어지는 과정을 알아보고, 이 과정에서 흙에 생물학적인 요소가 포함됨을 이해한다. 학생들은 학교 주변에서 가장 크게 구별되는 운동장과 화단이라는 장소에 대한 명확한 인지가 선행될 필요가 있다. 운동장은 생명체가 자라기 어려운 환경이고, 화단은 생명체가 자라기 쉬운 환경을 제공한다. 우리가 같은 이름 즉 흙이라고 불리는 운동장 흙과 화단 흙이 어떤 공통점과 차이점을 가지고 있는지를 정성적인 방법을 통해 알아보는 단원이다.

핵심 질문

★ 여러 가지 흙은 어떻게 다를까요?

흙이 있었던 환경에 따라 흙의 구성 물질과 색깔, 촉감 등의 물리적 특성이 다르다.

★ 흙은 어떻게 만들어졌을까요?

흙은 기반암으로부터 오랜 시간 동안에 걸쳐 풍화를 받고 작은 생물체가 살게 되면서 점차로 유기물이 많은 흙으로 변화해 가는 과정을 통해 만들어진다.

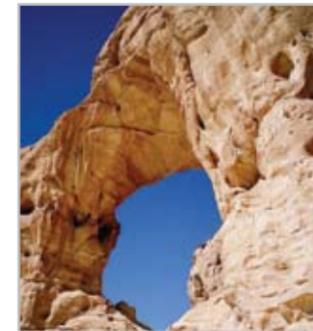
학습 용어

- ▣ **물 빠짐**: 토양 속으로 물이 잘 흘러나오는 정도
- ▣ **부식물**: 흙 속의 식물, 동물 등의 유기물이 분해되어 만들어진 것으로 가벼워 물에 뜬다
- ▣ **풍화 작용**: 지표층 이루는 암석이 그 장소에서 붕괴 또는 분해되어 토양을 형성하는 과정으로 지표의 암석이 제자리에서 파괴되는 일련의 과정을 말함

배경 지식

1. 풍화 작용은 무엇인가?

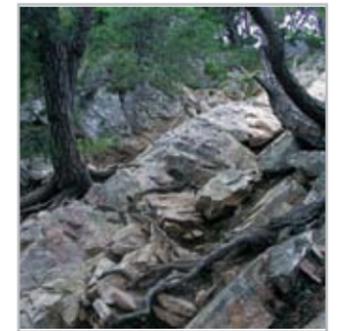
암석이 제자리에서 부서지는 현상을 '풍화 작용'이라고 한다. 이 풍화 작용에는 '기계적 풍화 작용'과 '화학적 풍화 작용', '생물학적 풍화 작용'이 있다. 한랭한 기후 지역에서는 겨울이 되면 암석 사이의 갈라진 틈에 있는 물이 얼게 된다. 물이 얼음이 되면 부피가 커지고 암석의 갈라진 틈이 늘어나게 된다. 그것이 여름에는 다시 녹게 되고 이것을 되풀이하다 보면 암석이 약해진다. 이처럼 암석의 조직이 약해져 작은 입자로 변하는 것을 '기계적 풍화 작용'이라고 한다. 이런 까닭으로 빙기에는 기계적 풍화 작용이 활발하게 일어나게 된다. 때로는 이러한 변화가 식물의 뿌리에 의해 일어나는데, 이를 '생물학적 풍화'라고 한다.



기계적 풍화 작용



화학적 풍화 작용



생물학적 풍화 작용

2. 토양이란 무엇인가?

토양은 암석의 풍화 작용의 산물이 지표면 위에 쌓인 것으로 식량의 생산과 생물의 활동 근거지를 제공하는 중요한 자원이다. 성숙한 토양이 생성되려면 수백만 년의 세월이 걸리므로 무분별한 개발이나 홍수 등의 재해로 유실되지 않도록 보호해야 한다.

3. 학생들의 잘못된 개념

학생들은 흔히 생물학적 기원의 부식물은 흙이 아니라고 생각한다. 즉 흙은 무기물적인 요소만이 포함된 것으로 보는 경우가 많다. 생물체가 땅에서 썩게 되면 그 또한 흙의 일부가 되는 것이다. 흙을 구성하는 성분은 크게 무기적 성분과 유기적 성분이 있다. 흙을 구성하는 중요한 요소가 생물체라는 것이다. 많은 학생들은 흙이 생물학적 성분을 가진 것이 배제된 상태라고 이해하고 있다. 이러한 잘못된 개념은 이 단원을 통해 세심히 관찰되고 극복될 필요가 있다.

여러 가지 흙에 대하여 알아봅시다

교과서 56~57쪽
실험 관찰 20~22쪽

| 학습 목표 | 1. 학교 주변의 흙을 관찰할 수 있다.
2. 흙을 여러 가지로 분류할 수 있다.

여러 가지 흙에 대하여 알아봅시다

나무나 흙이 채워져 있는 곳과 채워지지 않은 곳이 흙은 다릅니다. 학교 주변에서 여러 가지 흙을 찾아 어떻게 다르게 알아봅시다. 보, 흙을 구성하는 알갱이의 모양, 크기 등을 관찰하고, 흙에 따라 물 빠짐이 어떻게 다른지도 알아봅시다.

무엇이 필요할까요?

비커, 백반통, 운동장 흙, 화단 흙, 거즈, 스펀지, 종이컵, 물

어떻게 할까요?

- 화단 흙과 운동장 흙을 관찰합니다.
 - 한 용기 위에 화단 흙과 운동장 흙을 옮겨놓습니다.
 - 흙을 관찰하고 그립니다.
 - 비슷한 점과 다른 점을 알아봅니다.
- 화단 흙과 운동장 흙을 흙 더 자세히 비교하여 봅시다.
 - 색깔은 어떤지 살펴봅니다.
 - 손으로 만져 봅니다.
 - 냄새를 맡아 봅니다.
 - 가장 알맞게 물을 얼마나 잘 흡수하는지 알아봅니다.
 - 물빠짐으로 알갱이의 크기를 관찰합니다.

3. 두 용기 물 빠짐에 대하여 알아봅시다.

- 용기컵 구멍에 거즈를 같은 두께를 같은 수만큼 놓습니다.
- 용기컵 바닥에 거즈를 놓습니다.
- 화단 흙과 운동장 흙을 용기컵에 같이 채웁니다.
- 같은 양의 물을 각각의 용기 용기에 천천히 붓습니다.
- 거즈 물을 담은 용기 더 빨리 빠져나오는지 관찰합니다.

4. 물 빠짐이 좋은 흙은 어느 것입니까?

생각해 볼까요?

- 화단 흙과 운동장 흙이 어떻게 다른지 이야기하여 봅시다.
- 화단 흙과 운동장 흙에 식물을 심으면 어디에서 더 잘 자랄지 이야기하여 봅시다.
- 화단 흙에는 여러 식물이 자라고 있으므로 더 잘 자랄 것이다.

1. 소중한 자원, 흙

1. 화단 흙과 운동장 흙을 관찰합니다.

화단 흙과 운동장 흙을 관찰하여 그 모습을 그려 봅시다.

화단 흙	운동장 흙
------	-------

비슷한 점 : **물 더 흡수하다, 등**

다른 점 : **색깔이 다르다, 냄새가 다르다, 등**

2. 화단 흙과 운동장 흙을 흙 더 자세히 비교해 봅시다.

	화단 흙	운동장 흙
색깔	어두운 색이다.	밝은 색이다.
촉감	부드럽다.	바실바실하다.
냄새	약간 비릿한 냄새가 난다.	한 냄새가 없다.
알갱이 종류	다양하다. 아주 고운 모래, 모래, 작은 돌멩이 등이 있다.	모래나 아주 작은 돌멩이 등이다.
알갱이 크기	알갱이의 크기는 다양하다.	크기가 화단 흙보다 크고, 비교적 비슷한 크기의 알갱이이다.
기타	벌레, 나무뿌리 등이 있다.	알지베란 알레, 만능집 등이 있다.

3. 화단 흙과 운동장 흙의 물 빠짐에 대하여 알아봅시다.

1. 물 빠짐이 좋은 흙 관찰하기
운동장 흙

2. 실험에서 알게 해 주어야 하는 것
물 더 많, 물이 빠져나가는 시간, 흙의 양, 사용한 컵의 크기 등

3. 운동장 흙과 화단 흙을 흙 더 자세히 비교해 봅시다.

	화단 흙	운동장 흙
색깔	어두운 색이다.	밝은 색이다.
촉감	부드럽다.	바실바실하다.
냄새	약간 비릿한 냄새가 난다.	한 냄새가 없다.
알갱이 종류	다양하다. 아주 고운 모래, 모래, 작은 돌멩이 등이 있다.	모래나 아주 작은 돌멩이 등이다.
알갱이 크기	알갱이의 크기는 다양하다.	크기가 화단 흙보다 크고, 비교적 비슷한 크기의 알갱이이다.
기타	벌레, 나무뿌리 등이 있다.	알지베란 알레, 만능집 등이 있다.

4. 실험에서 알게 해 주어야 하는 것
물 더 많, 물이 빠져나가는 시간, 흙의 양, 사용한 컵의 크기 등

생각해 볼까요?

- 화단 흙과 운동장 흙은 어떻게 다른지 이야기하여 봅시다. 색깔이 다르다, 냄새가 다르다, 운동장 흙의 알갱이가 더 굵고, 화단 흙이 더 부드러운 색이고 비릿한 냄새가 난다, 그리고 화단 흙이 더 부드러운 느낌이고 물 빠짐은 더 좋다.
- 화단 흙과 운동장 흙에 식물을 심으면 어디에서 더 잘 자랄지 이야기하여 봅시다. 화단 흙에는 여러 식물이 자라고 있으므로 더 잘 자랄 것이다.

수업의 흐름

- 1. 화단 흙과 운동장 흙 찾아오기**
화단과 운동장의 차이를 적어 보게 한다. 두 곳에 공통적으로 있는 것이 흙임을 학생들이 답하게 한 후 두 흙이 같다고 할 수 있는지, 아니면 다르다고 할 수 있는지 모둠별로 논의해서 정하도록 한다.
- 2. 화단 흙과 운동장 흙 비교 관찰하고 물 빠짐 비교하기**
화단 흙과 운동장 흙의 여러 가지 성질을 관찰하게 하고, 두 흙의 물 빠짐을 비교할 수 있는 실험 장치를 꾸미고 결과를 적어 본다.
- 3. 화단 흙과 운동장 흙이 어떻게 다른지 정리하기**
실험과 관찰을 통해 두 흙이 실험 전에 논의했던 것과 실험 후의 결과가 어떻게 다른지 정리한다.

준비물

학급: 스탠드
모둠(개인): 돋보기, 흰 종이, 핀셋, 비커, 화단 흙, 운동장 흙, 물, 막대, 같은 크기의 비커 두 개, 종이컵 두 개, 거즈

유의점

- * 학생들이 직접 화단과 운동장에 가서 흙을 채취하도록 한다.
- * 화단이 없는 경우나 흙을 가져오기 어려운 경우는 화분의 흙을 이용한다
- * 화단에서 흙을 채취하는 경우에 나무나 화초 등을 훼손시키지 않도록 조심한다.
- * 운동장 흙은 윗부분의 검은 흙을 체를 이용하여 골라서 가져오도록 한다.

학습 내용 및 활동

| 수업을 위한 동기 유발 |

- * 다양한 종류의 흙(모래만 있는 흙, 모래와 진흙이 섞인 흙, 자갈이 함께 있는 흙, 풀잎이나 생물의 일부가 섞인 흙)을 준비한다. 이들이 모두 같은 흙인지 학생들이 구분해 보게 한다. 화단과 운동장에 공통적으로 있는 흙을 준비해서 구체적으로 어떻게 관찰해 볼지 학생들이 이야기하도록 한다.

- 화단 흙과 운동장 흙의 차이에 대해 이야기한다.
 - 흙은 여러 곳에 존재하는데 서로 어떤 점이 비슷한지, 혹은 다른지 알아본다.
- 화단 흙과 운동장 흙은 같은 흙일까요?
 - 두 흙은 같은 흙이 아니다. 흙을 구분짓는 기준에 의하면 다른 흙임을 명확히 알 수 있다.

㉠ 유의점

* 두 흙은 모두 흙이니까 같다고 생각하는 경우가 많다.

1 화단 흙과 운동장 흙 찾아오기

1 운동장과 화단에서 각각 같은 양의 흙을 채취하여 교실에서 관찰해 본다.

- 얇은 비닐 장갑을 끼고 작업하도록 한다.
- 운동장에 잔디가 깔려 있으면 학생들에게 운동장 흙이 의미하는 것은 생물이 자라지 않는 곳임을 이야기하고 모래사장의 흙을 가지고 온다.
- 수업을 하기 전에라도 운동장과 화단의 흙을 학생들이 채취하도록 한다.



화단 흙



운동장 흙

- 채취하는 과정에서 카메라로 학교의 어디에서 채취했는지를 촬영하거나 학교 내부의 약도에 표시하도록 하는 것도 학생들의 참여도를 높이는 방법이다.

2 화단 흙과 운동장 흙 비교 관찰하고 물 빠짐 비교하기

1 좀 더 자세히 관찰하여 운동장 흙과 화단 흙이 어떻게 다른지 확인해 본다.

㉠ 유의점

* 이 활동에서 주된 탐구 과정은 '관찰'이다. 학생들이 직접 자연에서 본 흙을 세밀하게 충분한 시간을 가지고 관찰해 보는 기회를 갖는 것이다. 이때, 학생들은 돋보기를 이용하여 자세하게 볼 수 있고, 손을 이용하여 촉감 등을 느껴 보게 하는 등 다양한 탐색의 기회를 갖도록 한다.

	화단 흙	운동장 흙
냄새	약간 비릿한 냄새가 난다.	먼지 냄새가 많이 난다.
촉감	부드럽다.	끼끌끼끌하다.
색깔	어두운 색이다.	밝은 색이다.
알갱이 종류	다양하다. 아주 고운 모래, 모래, 작은 돌멩이 등이 있다.	모래나 아주 작은 돌멩이 등이 있다.
알갱이 크기	알갱이의 크기는 다양하다.	크기가 화단 흙보다 크고, 비교적 비슷한 크기의 알갱이이다.
그 외 발견한 것	벌레, 나무뿌리 등이 있다.	말라버린 벌레, 연필심 등이 있다.

2 화단 흙과 운동장 흙의 물 빠짐이 어떻게 다른지 알아보는 실험을 해 본다. 두 개의 종이컵에 크기가 같은 구멍을 뚫고 거즈를 깐 후 같은 양의 흙을 넣고, 같은 양의 물을 흘려보낸다. 이때 물이 종이컵 아래로 흘러내리다가 잠시 멈추며 방울방울 맺히는 때까지의 시간이 얼마나 걸리는지 결과를 적어 본다.

- 학생들이 화단 흙과 운동장 흙의 물 빠짐을 실험을 통해 알아본다.
- 실험에서 통제해야 할 변인을 적어 보도록 한다. 물의 양, 흙의 양, 물을 붓는 속도 등을 토의를 통해 알아보도록 한 후 실험을 한다.

㉠ 유의점

* 물이 흐르다가 멈추면서 물방울이 방울방울 맺힐 때까지 실험을 진행한다.

3 화단 흙과 운동장 흙이 어떻게 다른지 정리하기

1 앞의 관찰과 물 빠짐 실험에서 화단 흙과 운동장 흙의 공통점과 차이점을 논의해 본다.

- 운동장 흙은 물 빠짐이 좋고, 화단 흙은 물이 쉽게 빠지지 않았다. 물을 많이 머금을 수 있는 것은 화단 흙이다. 화단의 흙이 운동장 흙처럼 물을 쉽게 흘려보낸다면 식물에게 어떤 영향을 줄 것인지 생각해 보도록 유도한다.
- 화단 흙은 운동장 흙과 어떤 점에서 다른지 이야기해 본다.

2 앞서의 실험과 관련해서 화단 흙과 운동장 흙은 어떻게 다른지 다음 사항에 대해 논의해 본다.

- 학생들에게 흙이 채취된 장소에 따라 어떻게 달라질 수 있는지 생각해 보게 한다.
- 관찰을 통해 화단 흙과 운동장 흙이 다름을 이해하고, 만일 운동장 흙에 식물을 심으면 잘 자랄지에 대해 열린 토론을 유도한다.
- 잘 자랄 것이라는 의견도 설득력 있는 주장이 될 수 있다. 예를 들어, 오랜 시간 동안 두면 운동장 흙도 화단 흙처럼 변해 잘 자랄 것이라는 식의 논의도 우수한 예가 된다.

평가 문항

1 운동장 흙과 화단 흙의 물빠짐이 어떻게 다른지 알아보려 합니다. 실험할 때 같게 해 주어야 할 것은 무엇인지 적어 봅시다.
(물의 양, 물을 두 흙에 동시에 부음, 흙의 양, 사용한 컵의 크기 등)

2 다음 내용에서 맞다고 생각되는 곳에 ○표 하시오.

운동장은 (즐겁게 뛰어노는 곳이다. 나무를 심고 키우는 곳이다. 물이 흐르는 곳이다.)
 화단은 (즐겁게 뛰어노는 곳이다. 나무를 심고 키우는 곳이다. 물이 흐르는 곳이다.)
 화단 흙에서는 (식물의 잔뿌리, 책, 야구공, 작은 벌레, 농구공)이 발견되기 쉽다.
 운동장 흙에서 식물은 (잘 자라기 어렵다. 잘 자란다.)



자료실

1 흙 속에 있는 동물이나 식물의 일부가 썩어서 된 성분은 흙이 아닐까요?

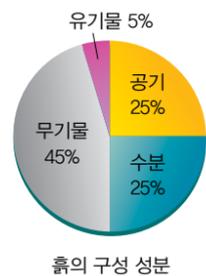
흙을 구성하는 성분은 크게 무기적 성분과 유기적 성분이 있다. 즉, 흙을 구성하는 중요한 요소가 생물체라는 것이다. 학생들은 흙이 생물학적 성분이 배제된 상태라고 이해하고 있는 경우가 많다. 흙 속의 동식물의 일부가 썩어서 된 성분은 좋은 흙을 만드는 유기적 성분이 된다.

2 운동장에 있는 흙을 화단에 옮겨 놓으면 식물이 죽을까요?

그렇지 않다. 운동장의 흙도 화단의 흙과 섞여서 오래 두면 화단의 흙처럼 된다. 운동장의 흙이 화단의 흙처럼 생물이 잘 자라는 곳이 되는 데는 아주 오랜 시간이 걸린다.

3 흙은 무엇으로 구성되어 있을까요?

일반적으로 흙은 돌, 자갈, 모래나 더 작은 알갱이들과 식물의 잔해물인 유기물로 이루어져 있다. 일반적으로 돌, 자갈, 모래와 유기물 등의 고형물(무기물+유기물)이 약 50% 내외이며, 그 외에 토양 공기와 토양 수분이 각각 25% 정도를 차지하고 있다. 특히 유기물은 5% 내외로서 적은 부분을 차지하지만 식물에 영양분을 공급하는 중요한 역할을 하고 있다.



4 흙은 만들어진 곳에 그대로 있을까요?

만들어진 흙은 그 자리에 가만히 있는 경우도 있지만, 경우에 따라서는 멀리 여행하기도 한다. 예로서 산의 바위가 풍화되어 만들어진 흙이 강이나 바다로 이동하는 경우이다. 흙은 산에서 중력에 의하여 붕괴되어 산록경사지를 이루기도 한다. 더 나아가 곡간지와 평탄지를 지나 바다에 이르기도 한다. 원래 위치에서 멀리 여행할수록 자갈이나 토양 입자는 점점 작게 부서지고 표면이 매끄럽게 된다.

대안적 활동

학생들이 야외로 나가서 직접 다양한 흙을 관찰하게 한다. 학교 주변의 아무 곳이나 선택해서 가로, 세로 30cm 정도의 정사각형의 테두리를 설정하고, 그 안에서 어떤 흙이 있고, 어떤 것들이 관찰되는지, 모둠별로 탐구 활동을 할 수 있다.

3

11

차시

식물이 잘 자랄 수 있는 흙에 대하여 알아봅시다

교과서 58~59쪽
실험 관찰 23~24쪽

| 학습 목표 |

1. 화단 흙과 운동장 흙의 부식물을 관찰할 수 있다.
2. 흙 속의 부식물이 생물과 관계가 있음을 말할 수 있다.

식물이 잘 자랄 수 있는 흙에 대하여 알아봅시다

식물이 잘 자라는 흙과 잘 자라지 못하는 흙은 어떻게 다를까요?

식물이 잘 자라는 흙에는 **부식물**이 들어 있습니다. 부식물은 식물의 잔해물, 작은 곤충들, 나뭇잎 등이 오랫동안 썩어서 만들어진 것입니다. 이런 부식물은 식물이 자라는 데 아주 좋은 열거물이 됩니다.

흙에는 모래나 자갈도 섞여 있지만, 부식물처럼 생물이 관련된 물질도 포함되어 있습니다. 생물에 유익한 흙이 되는 데에는 아주 오랜 시간이 걸립니다. 그러므로 흙이 오염되거나 떨어져서 쉽게 갈 보충해야 합니다.

부식물의 양 알아보기

1. 같은 양의 화단 흙과 운동장 흙을 2개의 유리컵에 각각 넣습니다.
2. 흙이 온 곳에 유리컵에 각각 같은 양의 물을 넣고, 유리컵대로 저은 후 어떤 차이가 있는지 관찰합니다.
3. 물에 든 물질을 건져서 한 용기 위에 놓고 용보기로 관찰합니다.
4. 화단 흙과 운동장 흙 중 부식물은 어디에서 더 많이 볼 수 있는지 이야기하여 봅시다.

부식물의 양 알아보기

1. 같은 양의 화단 흙과 운동장 흙을 각각 용기 속에 넣고, 유리컵대로 저은 후 어떤 차이가 있는지 관찰합니다.

1. 같은 양의 흙을 저는 것에 유의하기.

물의 양
입의 크기
흙의 양
흙의 종류

2. 화단 흙과 운동장 흙을 물에 넣고 유리컵대로 저은 후 모습 그리기

화단 흙

운동장 흙

화단 흙	운동장 흙
지렁이	똥알이로 생긴 것
나뭇가지 일부	부러진 단추
뿌리 일부	일리버린 개미
개미	

3. 부식물은 화단 흙과 운동장 흙 중 어디에서 더 많이 볼 수 있는지 이야기하여 봅시다.

운동장 흙은 물에 뜨는 물질이 적고, 화단 흙에서 많이 볼 수 있다. 운동장 흙은 식물에 필요한 양양분이 풍부한 부식물의 양이 매우 적다고 할 수 있다.

수업의 흐름 ▶

- 1 부식물 비교하기

식물이 잘 자라는 화단 흙과 그렇지 않은 운동장 흙을 가져다 부식물의 양을 비교한다.
부식물의 양과 종류를 비교하여 본다.
- 2 생물과 관련된 흙의 성분 이해하기

생물과 관련된 성분이 화단 흙에 많음을 이야기해 보고 그것도 흙의 일부임을 설명한다.

준비물 ▶

학년: 돋보기
모둠(개인): 물, 크기가 같은 유리컵, 같은 양의 운동장 흙과 화단 흙, 흰 종이, 핀셋, 유리 막대
유의점
 * 흙을 넣고 유리 막대로 살살 저어 준다.
 * 저은 후 같은 시간 동안 가만히 놓아두도록 한다.

학습 내용 및 활동 ▶

| 수업을 위한 동기 유발 |

- 학생들에게 운동장의 흙에 나무를 심으면 잘 자라는지 묻고, 그렇다고 생각하는 학생들과 그렇지 않다고 생각하는 학생들이 토론할 수 있는 기회를 준다. 생물이 잘 자라는 흙의 주요 특성이 무엇인지 살펴보는 실험으로 자연스럽게 논의가 이어지도록 유도한다.
 - 화단 흙에서 많이 보이는 부식물은 생물에 유익한 흙의 성분이 생물체로부터 기인한 것으로 흙에는 생물학적 성분이 포함됨을 이해한다.
 - 흙에는 모래처럼 돌이나 바위에서부터 나온 성분만 포함될까요?
 - 흙에는 바위에서 나온 것도 있고, 식물이나 동물에서 나온 생물학적 성분도 있다.
- 유의점**
 * 흙 속에는 바위로부터 된 것이 있고, 그렇지 않은 것은 모두 흙은 아니라고 학생들이 대답하는 경우가 많다.

1 부식물 비교하기

- 1 같은 크기의 컵 두 개를 준비한다. 운동장 흙과 화단 흙을 같은 양만큼 측정해서 둔다.
 - 같은 크기의 컵 두 개를 준비한다. 운동장 흙과 화단 흙을 같은 양만큼 측정해서 둔다. 운동장 흙과 화단 흙을 같은 부피만큼 측정해서 붓는다.
 - 학생들에게 같게 할 것이 무엇인지 물어본다.
 • 물의 양, 컵의 크기, 흙의 양 등
- 2 컵에 흙을 각각 넣고 같은 양의 물을 붓는다.
 - 컵에 흙을 각각 넣고 같은 양의 물을 붓는다.
 - 꼼꼼히 변인 통제를 하도록 한다.

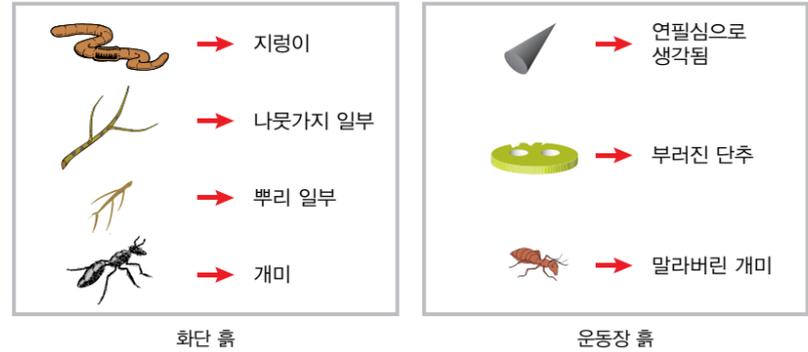
3 두 컵을 유리 막대로 저은 다음 그대로 놓아둔 후 변화를 관찰한다.

- 유리 막대로 컵 속의 흙을 살살 저도록 한다.
- 유리 막대로 저은 후 그대로 두고 컵 속의 변화를 관찰한다.



4 물 위에 뜬 것을 걸러서 흰 종이에 두고 각각 무엇이 관찰되는지 적어 보도록 한다.

- 컵 위의 부유물을 건져서 흰 종이에 두고 관찰한다.
- 가능한 모든 것을 다 적도록 한다.



2 생물과 관련된 흙의 성분 이해하기

- 1 생물이 포함된 성분을 부식물이라고 한다. 흙에는 어떤 성분들이 포함되는지 모두 적어 본다.
 - 생물학적 성분이 흙에 포함됨을 이해하도록 한다.

평가 문항 ▶

1 아래 사진은 흙의 단면입니다. 어떤 것들이 포함되어 있을지 생각해서 □ 안에 그려 봅시다.



1 화단 흙이 든 컵 위에 뜬 것은 무엇인가요?

흙을 물이 든 컵에 넣었을 때 물에 뜬 것은 대체로 암석으로부터 만들어진 성분이라기보다는 식물이나 동물들로부터 만들어진 것이다. 이를 부식물이라고

하며, 식물이나 동물의 일부가 오랜 시간에 걸쳐 썩어서 흙의 일부가 된 것으로 식물이 자라는 거름의 역할을 한다.

2 토양은 어떻게 만들어질까요?

지표의 암석이 오랜 세월에 걸쳐 풍화 작용을 받으면 마침내 식물이 자랄 수 있는 흙이 되는데 이것을 토양이라고 한다. 우리가 늘 밟고 다니며, 식물이 심어져 자라는 흙은 어떻게 만들어지는 것일까? 흙은 언뜻 보면 늘 그대로인 것 같지만 사실은 끊임없이 변화하고 있다. 우선 흙이 생기는 과정을 살펴보면 크게 두 가지로 나누어 볼 수 있다.

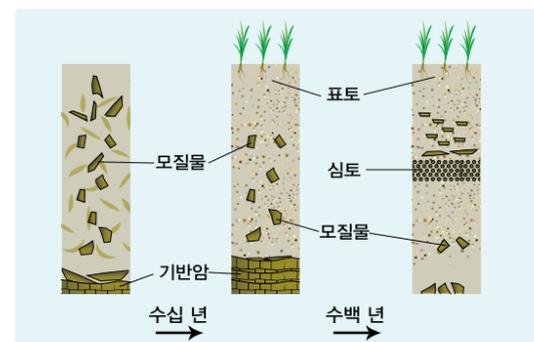
첫 번째로 일반적인 경우로서 큰 바위가 오랜 세월을 거쳐 비, 바람, 기온, 생물 등의 작용을 받아 부서져 쪼개지고 또 쪼개져서 가루가 되면, 이 가루가 모여서 흙이 된다. 1cm 두께의 흙이 만들어지는 데는 약 200년의 세월이 필요하다고 한다.

두 번째로는 좀 더 특별한 경우로 여러 해 동안 나뭇잎이나 나뭇가지, 여러 생물들의 죽은 잔해들이 쌓이고 쌓여 지속적인 압력을 받아 그 안의 수분이 전부 빠져나가서 유기물이 모여 생기는 흙이다. 오랜 시간에 걸쳐 식물의 부식물이 섞이고, 생물의 유해가 썩

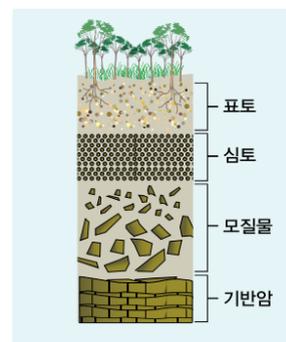
어서 생긴 물질이 많은 영양분이 풍부한 토양이 된다. 토양의 생성 과정에는 생물과의 상호 작용이 매우 중요하다.

첫 번째처럼 바위가 부서져 돌, 자갈, 모래나 더 가는 가루가 모여 흙이 되는 경우에, 흙이 되는 최초의 바위를 가리켜 어머니가 되는 바위라는 뜻으로 '모암(母岩)' 혹은 '기반암'이라고 부른다. 또한 흙이라고 부를 수 있을 정도로 작아진 것을 '모질물'이라고 한다. 이 모질물이 더 잘게 부숩히고 그 위에서 식물이 자라기 시작하면서 '표토'가 생긴다. 표토에는 식물의 부식물이 섞이게 된다. 그 후 표토의 물질이 아래로 운반되어 '심토'가 형성된다. 그러므로 큰 나무가 자라는 숲의 토양과 같이 오래된 토양의 단면은 기반암, 모질물, 심토, 표토 층으로 되어 있다.

토양은 원래의 암석, 생성 지역의 기후, 지형 등에 따라 다양하게 나타난다. 대체로 덥고 습한 곳에서 두꺼운 토양이 생성된다.



토양의 생성 과정



토양의 단면

< 토양이 쌓인 순서 >
기반암 → 모질물 → 심토 → 표토
< 토양의 생성 순서 >
기반암 → 모질물 → 표토 → 심토

3 토양은 어떤 성질을 가지고 있나요?

토양의 물리적 성질에는 다음과 같은 것이 있다. 토양 입자들 사이에는 모양과 크기가 다른 다양한 틈이 존재하는데 이를 '토양의 공극'이라 한다.

토양의 공극은 액체의 저장이나 이동 통로이며, 식물의 뿌리나 토양에서 사는 생물의 서식 공간으로도 이용되고 있다.

- 공극 : 토양 입자 사이의 틈으로 입자가 클수록 공극이 커진다.
- 공극률 : 토양의 부피에 대한 공극의 부피비를 %로 나타낸 것으로 함수량을 좌우한다.

• 투수성 : 물이 빠지는 성질로 공극이 클수록 투수성이 좋다.

토양의 화학적 성질은 다음과 같다.
토양수의 수소 이온 농도(pH)에 따라 산성(pH 1~3) · 중성(pH 4~7) · 알칼리성(pH 8~10) 토양으로 나눈다. 토양 입자는 전기적으로 (-) 극성을 띠기 때문에 K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺ 등의 양이온을 흡착하는 성질이 있다.

4 흙 속에는 어떤 생물이 살며, 흙에 어떤 도움을 줄까요?

흙 속에는 개미, 굼벵이 등 많은 생물이 살고 있고, 흙 위에는 사람을 비롯하여 꽃, 농작물 등이 있다. 예를 들어 지렁이는 땅 표면에 있는 낙엽이나 쓰레기를 먹어 분해하고, 이로써 땅속의 좋은 미생물들이 자랄 수 있도록 한다. 또 흙을 부지런히 파서 그 흙에 있는 먹이를 먹으면서 여러 구멍이나 터널을 만들어 식물들이 숨 쉴 수 있는 산소가 공급되게 한다. 지렁이가 먹고 배설한 흙은 식물이 잘 자랄 수 있는 좋은 흙이 된다.

미생물도 함께 살고 있는데, 이는 흙을 더욱 비옥하게 하는 데 매우 중요하다. 미생물의 사전적 의미는 사람 눈으로 볼 수 있는 한계인 0.1mm보다도 더 작은 미세한 생물을 말한다. 이들은 지구상 어디에서나 습기가 있는 곳에는 살아갈 수 있고 우리의 생활과 밀접한 관계를 갖는다. 토양 속에는 대단히 많은 수의 세균

이 존재하며 농작물이 자라는 데 필요한 영양분을 공급해 주거나 유해한 쓰레기 등을 분해하여 환경을 정화하는 등의 일을 한다.

농작물이 잘 자라는 흙이 되려면 질소가 풍부해야 하는데, 뿌리혹박테리아 같은 미생물은 식물과 공생하면서 공중질소를 고정하여 농작물이 이용하게 하는 등의 간접적인 방법으로 작물 생육을 증진시킨다. 토양 속에 있는 작은 곤충들의 사체나 배설물, 부식물 등을 잘 분해해서 토양을 깨끗이 하는 청소부 역할도 하고 분해된 영양분을 식물이 쓸 수 있도록 돕고 있다. 우리 생활에 유용한 미생물이 있는 반면 작물에 병을 일으키는 미생물도 있다. 예로서 작물의 뿌리썩음병, 갈록병 등 많은 미생물이 작물에게 병을 일으키고 있다.

대안적 활동

실제 실험에서는 화단 흙과 함께 화원에서 파는 부식토를 구입해 함께 실험하면 학생들이 좀 더 쉽게 실험의 목적을 달성할 수 있다.

흙은 어떻게 만들어졌는지 알아봅시다

교과서 60~61쪽
실험 관찰 25쪽

- | 학습 목표 | 1. 풍화 작용에 의한 흙의 생성 과정을 말할 수 있다.
2. 풍화 과정이 다양함을 말할 수 있다.



수업의 흐름

1 각설탕 실험하기

풍화 작용이 기계적 풍화, 화학적 풍화가 있음을 실험으로 이해한다.

2 흙이 만들어진 과정 이해하기

흙이 어떻게 만들어지는지에 대해 각자의 설명을 기록한다.

준비물

학년: 각설탕

모둠별: 뚜껑이 있는 통, 물, 스포이트

유의점

* 그릇은 유리 제품보다 주변에서 구할 수 있는 플라스틱 그릇을 이용하도록 하고, 다양한 크기와 모양의 음료수 병을 이용하는 것도 좋은 방법이다.

학습 내용 및 활동

| 수업을 위한 동기 유발 |

- '돌과 물'이라는 노래를 불러 본다.
- 흙이 어떻게 만들어지는지에 대해 학생들과 이야기해 본다.

돌과 물

윤석중 작사
전석환 작곡



개념에 대한 정리

■ 흙이 만들어지는 과정은 암석이 잘게 부서지는 과정으로 설명하며, 때로 녹기도 함을 여러 가지 그림 자료를 통해 제시한다. 기계적 풍화와 화학적 풍화에 대해 예를 들어 설명한다. 물론 기계적 풍화나 화학적 풍화라는 용어는 설명하지 않으며, 풍화 작용에 대해 이야기한 후 잘게 부서지는 과정에는 녹기도 하는 과정이 포함될 수 있음을 언급한다.

개념 관련 핵심 질문

- 바위가 어떻게 깨져서 잘게 될까요?
- 서로 부딪히거나 오랜 세월 빗물이나, 강물, 파도에 의해 작아지기도 하고, 빗물에 녹는 경우도 있다.

1 각설탕 실험하기

1 각설탕을 어떻게 작은 알갱이인 가루 설탕으로 만들 수 있을지 학생들이 토의하도록 한다.

- 손으로 으갠다, 뺨는다 등 다양한 방법이 나오도록 유도한다.

2 각설탕을 통에 넣고 흔들어 본다.

- 각설탕을 통에 넣고 흔들어 보고 어떻게 되었는지 그림으로 표현해 본다.

- 각설탕을 통에 가득 채우면 실험이 잘 안될 수 있으므로, 반만 채우도록 한다.



각설탕을 통에 넣고 흔들기 전의 모습



각설탕을 통에 넣고 흔들고 난 후의 모습

3 각설탕 하나를 꺼내어 스포이트로 그 위에 물을 떨어뜨리면 어떻게 되는지 관찰해 본다.

- 각설탕 하나를 꺼내어 스포이트로 그 위에 물을 떨어뜨리면 어떻게 되는지 관찰해 보자.

- 학생들이 스포이트를 가지고 한 방울씩 떨어뜨리면서 각설탕이 어떻게 되는지 관찰해 보도록 한다.



물을 떨어뜨리기 전의 각설탕의 모습



물을 떨어뜨린 후의 각설탕의 모습

2 흙이 만들어진 과정 이해하기

1 바위나 돌이 모래가 되는 것과 각설탕이 가루 설탕이 되는 것은 어떤 공통점이 있는지 그림으로 나타내어 본다.



바위



모래



각설탕



가루 설탕

평가 문항

1

결론이란 여러 가지 증거를 통해서 옳다고 인정받아야 하는데, 결론을 내리기 전에 다양한 증거를 생각해 보아야 합니다. 다음의 네모 칸에 있는 여러 가지 증거의 예를 보고 결론을 생각하여 적어 봅시다.

<증거>
식물은 흙에서 살고 사람에게 음식을 제공합니다.

<증거>
흙은 물을 통과시킵니다.

<증거>
사람들은 흙 위에 집과 도시와 길을 만듭니다.

결론: (흙은 사람에게 매우 중요합니다.)



1 암석이 흙이 되는 데에는 얼마의 시간이 걸릴까요?

흙이 만들어지는 데에는 수만 년, 수백만 년이 걸린다. 각설탕을 가루 설탕으로 만드는 데는 짧은 시간이 걸리지만, 암석과 같은 바위가 흙이 되는 데에는 아주 많은 시간이 걸린다.

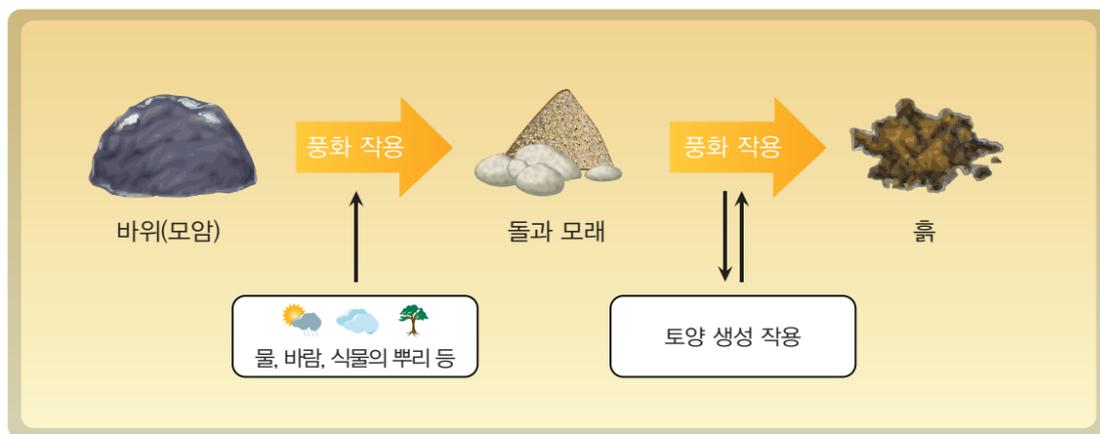
2 어떻게 큰 바위가 작은 흙이 될까요?

어떻게 큰 바위가 2mm도 안 되는 작은 흙으로 변할 수 있을까? 바로 물과 바람의 힘 때문이다. 이른바 풍화 작용이라고 하는 것이다. 이러한 풍화 작용은 암석의 입자를 잘게 부수기도 하고, 녹이거나 화학적 변화를 일으키게 한다. 많은 경우 이런 두 가지 작용이 함께 일어난다.

물의 힘을 보자면, 여름내 온 비가 바위틈에 흘러 스며들었다고 할 때 일부는 증발하겠지만 일부는 겨울까지 가서 추운 날씨에 얼어버릴 것이다. 이때 물은 얼면서 팽창한다. 우리가 냉장고에 얼음을 얼리면 처음 넣은 물보다 부피가 더 커지는 것도 같은 이치이다. 이런 과정을 되풀이하면서 바위는 그 팽창하는

힘을 이기지 못하고 부서지게 된다. 식물의 뿌리도 이렇게 흙을 만들게 한다. 처음에는 바위의 좁은 틈에 있는 흙 위에서 자라던 식물이 점점 자라나면서 바위틈 속으로 뿌리를 내리게 되며 이 힘을 이기지 못한 바위는 조각이 나는 것이다.

또, 바람의 힘이 있다. 오랜 기간 바위는 바람에 깎이고 바람에 실려 온 미세한 모래 입자들에 의하여 깎이고 깎여 점차 작은 모습으로 변해간다. 이와 더불어 동물의 사체나 낙엽 등이 쌓여 분해되고 흙과 함께 화학적 작용을 일으키면서, 우리가 농사를 짓거나 나무를 심을 수 있는 비옥한 흙으로 다시 태어나는 것이다.



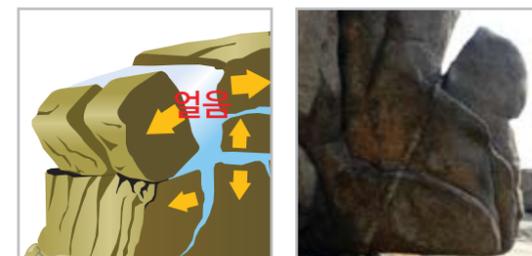
3 풍화 작용에는 어떤 종류가 있을까요?

풍화 작용은 지표에 노출된 암석이 잘게 부서지거나 성분이 변화하는 과정으로 크게 기계적 풍화와 화학적 풍화가 있다.

- (1) 기계적 풍화 작용
 - ① 물의 결빙 작용: 암석의 틈 사이로 스며든 물이 얼면 부피가 늘어 썩기와 같은 작용을 하여 암석이 갈라진다.
 - ② 식물의 뿌리 작용: 암석의 틈 속에서 자라는 식물의 뿌리가 굵어져 썩기와 같은 작용을 일으킨다.
 - ③ 압력의 감소: 지하 깊은 곳에 있던 암석이 지표에 노출되면 받는 압력이 감소되어 암석이 양파 껍질처럼 벗겨진다.

(2) 화학적 풍화 작용
물, 산소, 이산화탄소가 요인이 되어 암석을 녹이는 작용으로 온난·습윤한 열대 지방에서 잘 일어난다.

- ① 흑운모의 풍화: 흑운모 속에 포함된 철분이 산화되어 갈철석($Fe_2O_3 \cdot nH_2O$)이 되어 고령토를 적갈색으로 물들인다.
- ② 석회암의 풍화: 석회암이 탄산수에 녹아 석회 동굴, 종유석, 석순, 석주가 만들어진다.



물의 결빙에 의한 풍화 작용



식물의 뿌리에 의한 풍화 작용

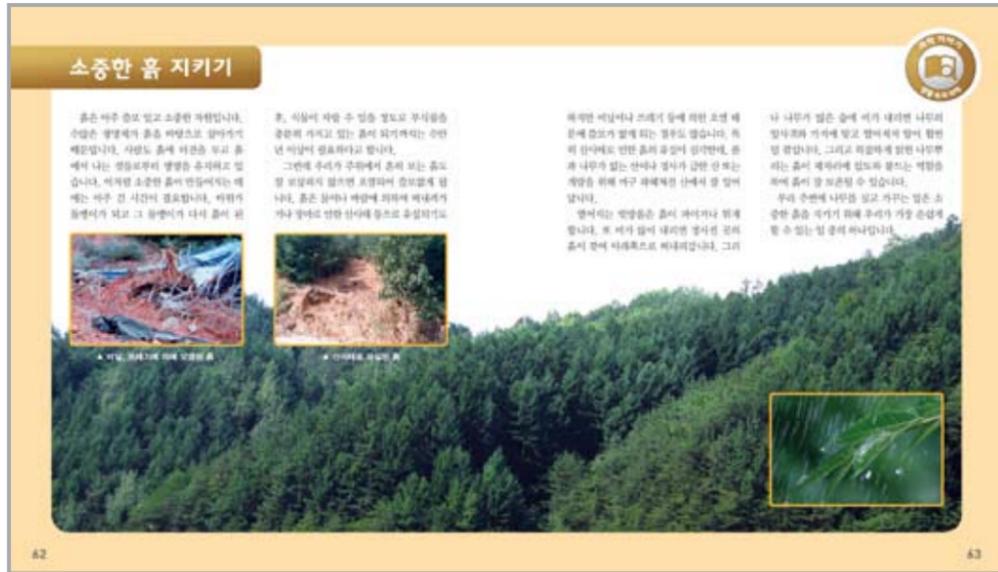


교과서 62~63쪽

[생활 속의 과학]

소중한 흙 지키기

과학 이야기 활용 방법



지구 위의 생명체가 살아가는 터전이 어디인지 질문한다. 바위가 부서져 생긴 모래에는 식물이 자랄 수 없음을 상기시키며, 화단 흩처럼 만들어지는 데에는 수만, 수백만 년이 걸림을 이해하게 한다.

심화 정보

1. 흙 지키기

흙은 우리에게 매우 유용한 것으로서 이를 잘 보살펴 주는 것이 중요하다. 흙은 잘 보살펴 주지 않으면 물이나 바람에 유실되기도 하고, 비닐이나 좋지 않은 쓰레기가 흙 속에 들어가서 흙의 상태가 식물이 자라기에 적합하지 않게 된다. 유익한 흙에는 많은 생물과 미생물이 살아가고 있다. 예를 들어 지렁이는 우리 흙 속에 없어서는 안될 귀중한 존재이다. 이런 지렁이가 잘 살 수 있도록 땅에 비닐봉지나 쓰레기를 함부로 버리거나 농약을 함부로 사용해서는 안될 것이다.

2. 흙과 관련된 재해

우리나라는 해마다 장마철이 되면 갑자기 불어난 물로 여러 가지 재해를 당한다. 그중에서도 흙과 관련된 재해가 바로 산사태라고 볼 수 있다. 갑자기 늘어난 물을 이기지 못하고 흙이 쓸려 내려가는 것을 산사태라고 한다. 이런 산사태는 인명이나 재산상의 큰 손실을 불러온다. 다음은 태풍에 의한 산사태와 농경지가 침수된 사진이다.



산사태



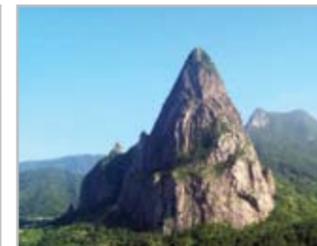
농경지의 침수

3. 산사태가 잘 일어나는 곳

물과 나무가 없는 산, 경사가 급하여 가파른 산, 개발을 위해 나무가 베어지고 파헤쳐진 산은 산사태가 더 많이 일어난다. 반면 나무가 무성한 산은 산사태에 강하기 때문에, 산사태 등으로 흙이 유실되는 것을 방지하기 위해서는 산에 나무를 많이 심어야 한다. 개발을 이유로 무절제하게 산을 깎고, 땅을 파헤치는 것은 가급적 지양해야 할 것이다. 흙의 소중함을 알고, 개발을 통해 훼손될 흙에 대해 보다 신중하게 고려해야 한다.



물과 나무가 없는 산



경사가 급한 산(가파른 산)



개발을 위해 파헤친 산

(1) 산사태 예방법

- ① 산에 나무를 심는다.
- ② 산불을 예방한다.
- ③ 산의 나무를 마구 베지 않는다.
- ④ 사방 공사를 한다.

(2) 토양 오염 방지

- ① 가정에서 세제나 화학 약품 등의 사용을 줄여 토양 오염을 막는다.
- ② 농약이나 화학 비료 대신 음식물 쓰레기 등을 이용한 퇴비를 적극 사용한다.
- ③ 산에 가서 청소하는 습관을 기르며 자신의 쓰레기는 도로 가져온다.
- ④ 비닐봉지, 과자 봉지, 휴지, 껌 등을 땅에 함부로 버리지 않는다.